

ИЗВЕШТАЈ О ПОДОБНОСТИ МАСТЕР РАДА ЗА ОДБРАНУ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:
- Датум именовања (избора) комисије: 18.06.2020. године, број одлуке 1377/3. - Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање и назив факултета (установе) у којој је члан комисије запослен: Др Дамјан Пантић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета, УНО Планирање газдовања шумама - ментор; Др Бранко Стајић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета, УНО Планирање газдовања шумама – члан комисије; Др Ненад Петровић, доцент Универзитета у Београду-Шумарског факултета, УНО Планирање газдовања шумама-члан комисије.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:
- Име, име једног родитеља, презиме: Јањушњевић (Павле) Петар - Датум и место рођења, општина, држава: 21.02.1994.; Пљевља; Црна Гора - Студијски програм основних студија које је кандидат завршио: Шумарство, Универзитет у Београду - Шумарски факултет - Датум завршетка основних студија: 14.10.2019. године
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА:
МОГУЋНОСТ ПРИМЈЕНЕ ДЕЛИМИЧНОГ ПРЕМЈЕРА У ИНВЕНТУРИ РАЗНОДОБНИХ САСТОЈИНА ЈЕЛЕ И СМРЧЕ НА ПОДРУЧЈУ ПЉЕВАЉА
IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА:
Мастер рад дипл. инж. Јањушевић Петра, под насловом „Могућност примјене делимичног премјера у инвентури разnodобних састојина јеле и смрче на подручју Пљевља“, обухвата 69 страница текста, са 9 табела, 15 графикана, 6 слика и списком коришћене литературе. Мастер рад је подељен у 6 поглавља и то: - Увод - Циљ, полазне хипотезе и задаци истраживања - Основне карактеристике објеката истраживања - Методе рада - Резултати истраживања - Економичност премера - Закључци Литература Рад је добро структуриран и поглавља чине логичну целину која одговара теми мастер рада.
V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА:
У уводном делу рада кандидат говори о инвентури шума и њеном развоју од метода за процену дрвних залиха које се могу посећи, до самосталне научне дисциплине у коју су интегрисани принципи математичке статистике, савремене ИТ технологије и даљинске детекције, са задатком

прикупљања веома широког спектра информација о шумском фонду на локалном, регионалном и глобалном нивоу. На овај начин се ствара информациони основ за планирање и одлучивање на различитим нивоима у шумарству и додирним секторима, као и за перманентан мониторинг шума и дефинисање трендова његовог развоја, што је од изузетног значаја у условима све интензивнијег негативног утицаја климатских промена. Акценат ставља и на специфичности инвентуре шума Црне Горе.

Кандидат у поглављу „**Циљ, полазне хипотезе и задаци истраживања**“ дефинише:

Циљ истраживања Компаративном анализом података добијених делимичним премером на примерним површинама различитог облика и интезитета премера и података добијених потпуним (тоталним) премером, утврдити могућност примене делимичног премера у инвентури мешовитих, структурно хетерогених шума смрче и јеле за стварање поузданог информационог основа за оперативно планирање.

Полазне хипотезе

1. Делимични пример може супституисати потпуни премер у конкретним састојинским условима, без значајнијег утицаја на тачност нумеричких података,
2. Стандардна грешка процене елемената код делимичног премера биће у границама $\pm 8\%$,
3. Најбоље резултате даће примерне површине у растеру 50x50 m,
4. Најмање одступање у односу на тотални премер даће примерне површине угаоног изборања,
5. Делимични премер је знатно економичнији од потпуног премера.

Задаци истраживања

- На конкретном локалитету дефинисати радну (инвентурну) површину, обележити њене границе и утврдити тачну површину,
- Извршити потпуни (тотални премер),
- Пројектовати мрежу примерних површина са различитим растерима: 50x50 m, 50x100 m и 100x100 m,
- Извршити делимични премер на примерним површинама облика круга са константним полупречником, концентричних кругова и угаоно изборања,
- Извршити упоредну анализу резултата различитих метода премера у погледу броја стабала, темељнице, запремине, запреминског прираста и њихових дистрибуција кроз величину стистичких и емпириских грешака.
- Утврдити степен економичности примјењених метода премера,
- На основу резултата истраживања сагледати могућност примене делимичног премера с аспекта стварања поузданог основа за планирање у структурно хетерогеним састојинама јеле и смрче.

Поглавље „**Објекат истраживања**“ обухвата основне просторне, орографске, едафске, климатске и вегетацијске карактеристике истраживаног подручја, у обиму примереном теми коју третира мастер рад –инвентура шума.

У поглављу „**Методе рада**“ кандидат детаљно описује пројектовање премера, његову теренску реализацију, као и методе коришћене за обраду прикупљених података.

У ГИС софтверу дигитализован је одсек 28/а (P=20 ha) ГЈ. „Маочница“ и извршено је пројектовање делимичног премера. По површини одсеке примерне површине су распоређене у основној растер мрежи густине 50x50 m. Елиминацијом сваког другог правца добијен је растер 100x50 m, а уклањањем и сваког друге примерене површине на правцу добијен је растер 100x100 m. У варијанти А број примерних површина био је $n = 87$; у варијанти Б $n = 44$ и у Ц варијанти $n = 22$. Како су у оквиру делимичног премера коришћени кругови с константним

полупречником $p=5$ аг: концентрични кругови (1, 2, 5 и 10 аг) $p=10$ аг и угаоно избрајање са фактором $C=2$, добијени су различити интензитети премера, приказани у табели:

Облик примерних површина	А варијната растер 50x50 m	Б варијната растер 100x50 m	Ц варијната растер 100x100 m
	Интензитет премера P_p (%)		
Кругови са const r	21,75	11,00	5,50
Концентрични кругови	43,50	22,00	11,00
Угаоно избрајање	51,20	24,80	15,96

Број детаљних примерних површина код делимичног премера, односно број пунктова на којима су мерене висине код потпуног премера, одређени су по методу Banković, Pantić (2006), са систематским распоредом по површини одсека.

Након теренске реализације потпуног и делимичног премера приступило се обради података у програму "Основа". Као излазни параметри добијени су: средњи пречник, средња висина, потом број стабала, темељница, запремина и њихове дистрибуције, размер смесе, текући запремински прираст итд. Вредности су добијене по врстама дрвећа, на хектару и на целој површини инвентурне јединице, Код делимичног премера обрачунате су и стандардне грешке процене појединих таксационих елемената.

Нужно је напоменути да су софтверу висинске криве смрче и јеле моделоване Наслундовом функцијом, која је потом коришћена за детерминацију висинског степена за обрачун запремине по методу тарифа, док је запремински прираст обрачунат по методу процента прираста, при чему је $piv\%$ исказан у зависности од димензија средњег стабла, броја стабала конкретне врсте дрвећа на хектару и њеног учешћа у смеси.

У поглављу „**Резултати истраживања**“ кандидат основне нумеричке елементе и њихове дистрибуције добијене делимичним премером пореди са истим елементима и дистрибуцијама добијеним потпуним премером. Поређење врши за сваки облик примерних површина (константни круг, концентрични круг и површину угаоног избрајања) и сваки растер (густину мреже А, Б и Ц), испитујући, преко емпиријске и статистичке грешке, који то облик површине и у ком интензитету премера даје најбоље резултате, односно резултате најприближније потпуном премеру, који је третиран као еталон тачности.

Тачност премера у синергији с економичношћу, основ је за избора неког метода инвентуре. У том смислу, кандидат је анализирао трошкове потпуног премере, као и делимичног премера на свим облицима примерних површина и у свим интензитетима премера и урадио упоредну анализу.

У поглављу „**Закључци**“ јасно и концизно, у логичном следу, кандидат изводи следеће закључке:

1. Статистичка грешка процене броја стабала је различита код различитих облика примерних површина и различитих густина мреже. Углавном се налази у оквиру дозвољене грешке од $\pm 8\%$, осим код концентричних кругова и угаоног избрајања у растерима 100x100 m, односно 100x50 m. Смањењем густине мреже примерних површина (величине узорка) ова грешка се повећава и приближава законски прописаној граничној вредности. Кругови са константним полупречником имају најмању грешку процене броја стабала, затим следи угаоно избрајање, а највећа грешка је код концентричних кругова. Овакви резултати, у извесном смислу, представљају изненађење с обзиром на структурну хетерогеност инвентурне јединице, где је очекивано да ће најмање одступање бити код угаоног примерног избрајања које се базира на неједнакој вероватноћи селекције.
2. Емпиријска грешка броја стабала има искључиво позитивне вредности и креће се у интервалу од +3,91% до +27,67%. Потврђено је очекивање да ће емпиријска грешка расти са смањењем густине примерних површина. Најмања је код кругова са константним полупречником, затим код концентричних кругова и на крају код угаоног

избрајања (осим у растеру 100x100 m где је код угаоног избрајања евидентирана мања грешка у односу на концентричне кругове).

3. Код дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима сва три облика примерних површина показују значајно неслагање са дистрибуцијом броја стабала која је добијена на основу података потпуног премера. Са смањењем интензитета премера ова одступања расту. Осим тога, треба нагласити да је код свих облика и интензитета делимичног премера забележено највеће одступање у најтањим и најјачим дебљинским степенима.
4. Темељница састојине је изведена величина и директно се ослања на дебљинску структуру. Стога, све изнете констатације везане за одступања дистрибуција броја стабала по дебљинским степенима добијених различитим методама премера важе и за темељницу.
5. Статистичка грешка процене запремине код сва три облика примерних површина, као и код сва три интензитета премера мања је од дозвољене грешке од $\pm 8\%$. Најмања статистичка грешка забележена је код концентричних кругова, затим следе кругови са константним полупречником и на крају незнатно веће одступање дају примерне поврине угаоног избрајања.
6. Заремина добијена на основу података потпуног премера у конкретном одсеку износи 587 m³/ha. Различити облици примерних површина и интензитети делимичног премера показују, у већини случајева, мању запремину. Емпиријска грешка процене запремине креће се у интервалу од -11,21% до +2,93%. Најмање одступање су показали концентрични кругови, затим следе кругови са константним полупречником и на крају, неочекивано, највеће одступање је констатовано код угаоног избрајања.
7. Дистрибуције запремине по дебљинским степенима добијене на основу података делимичног премера на различитим облицима примерних површина значајно одступају од дистрибуција овог елемента добијених потпуним премером. Смањењем густине примерних површина емпиријске грешке повећававају амплитуду, са појавом многих екстрема двосмерног карактера. Као и код дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима и код дистрибуције запремине евидентирано је највеће одступање у најтањим и најјачим дебљинским степенима.
8. Текући запремински прираст одређен на основу података делимичног премера одступа у интервалу од -21,44% до +56,83% у односу на прираст одређен на основу података потпуног премера. Разлике код прираста значајно су израженије него што је то случај код других нумеричких елемента.
9. Приликом избора метода премера, поред тачности и поузданости добијених информација, исто толико битан параметар је и економичност самог метода. Циљ сваког метода је да се уз што мање уложених средстава добију информације жељене тачности. Овим истраживањима недвосмислено је потврђена економичност дјелимичног премера у односу на потпуни премер, чак и код највећег интензитета избора (А варијанта). Са смањењем густине примерних површина смањују се и трошкови, што је нарочито уочљиво код угаоно примјерног избрајања у растеру 100x100 m, где уштеда средстава иде и до 83% у односу на потпуни премер.
10. Статистичке грешке процене броја стабала, посебно запремине крећу се у дозвољеним оквирима од $\pm 8\%$ или незнатно изнад тог износа, чак и код најмањег интензитета премера. При том, економичност делимичног у односу на потпуни премер је евидентна. Ако би се у обзир узела ова два параметра, могло би се закључити да је у конкретним условима супституисање потпуног премера делимичним премером могуће, односно оправдано и с аспекта тачности и с аспекта економичности. Међутим, величине емпиријске грешке, посебно код броја стабала и запреминског прираста по хектару, као и њени износи када се посматрају дебљинска и запреминска структура, налажу закључивање да је у конкретним условима нужна примена потпуног премера, при чему се мања економичност овог метода подређује већој тачности резултата које он даје.

VI ЗАКЉУЧЦИ:

Мастер рад који се односи на могућност супституисања потпуног премера делимичним премером у структурно хетерогеним шумама (разнодобним и пребирним), у смислу резултата, значаја и актуелности, значајан је и користан рад. Методологија која је коришћена у потпуности је одговорила потребама рада, што је омогућило кандидату да успешно реши постављени задатак. Рад је писан јасним стилом, језички коректно, у складу са природом истраживања и примењеним методама. Закључци су правилно изведени. Распоред материје има логичан редослед, а техника израде је задовољавајућа.

Имајући у виду наведене констатације, сматрамо да је кандидат у свом мастер раду успешно обрадио задати проблем. На основу вредновања резултата рада комисија сматра да је мастер рад дипл. инж. **Петра Јањушевића** методолошки успешно постављен, да је урађен на бази проучавања адекватних литературних извора и да добијени резултати у потпуности оправдавају предузета истраживања. У том смислу, овај мастер рад представља вредан и самостални стручни рад.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА:

1. Да ли дипломски (мастер) рад садржи све битне елементе и да ли је написан у складу са насловом рада: **Рад је оригиналан и садржи све елементе у складу са правилима писања мастер рада. Садржај текста је у сагласности са насловом рада.**
2. Недостаци дипломског (мастер) рада и њихов утицај на резултат истраживања: **Нема**

VIII ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене мастер рада, комисија предлаже: **да се мастер рад прихвати а кандидату одобри јавна одбрана.**

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ:

Проф др Дамјан Пантић

Проф др Бранко Стајић

др Ненад Петровић, доцент